

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

①1 N° de publication :  
(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

**2 816 774**

②1 N° d'enregistrement national : **00 14612**

⑤1 Int Cl<sup>7</sup> : H 04 B 7/00, H 04 Q 7/34

①2 **DEMANDE DE BREVET D'INVENTION**

**A1**

②2 Date de dépôt : 14.11.00.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public de la  
demande : 17.05.02 Bulletin 02/20.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de  
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du  
présent fascicule*

⑥0 Références à d'autres documents nationaux  
apparentés :

⑦1 Demandeur(s) : **NORTEL MATRA CELLULAR Société  
en commandite par actions — FR.**

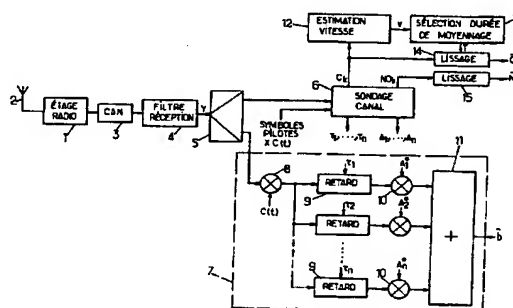
⑦2 Inventeur(s) : **BEN RACHED NIDHAM, LUCI-  
DARME THIERRY et DE LANNOY ARNAUD.**

⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire(s) : **CABINET PLASSERAUD.**

⑤4 **PROCEDE DE DISPOSITIF D'EVALUATION DU NIVEAU ENERGETIQUE D'UN SIGNAL RADIO.**

⑤7 Pour évaluer le niveau énergétique d'un signal reçu  
par l'intermédiaire d'une interface radio entre des stations  
de radiocommunication, on obtient des échantillons de me-  
sure successifs ( $C_k$ ) dépendant de l'énergie du signal, et on  
calcule une moyenne ( $C$ ) de ces échantillons. La vitesse de  
déplacement ( $v$ ) d'une des stations est estimée, et le calcul  
de moyenne des échantillons de mesure est effectué avec  
une durée de moyennage ( $T$ ) dépendant de la vitesse esti-  
mée.



FR 2 816 774 - A1



**PROCEDE ET DISPOSITIF D'EVALUATION DU NIVEAU ENERGETIQUE**  
**D'UN SIGNAL RADIO**

La présente invention concerne les mesures énergétiques effectuées dans les systèmes de radiocommunication avec les mobiles.

5 De telles mesures sont notamment utilisables dans des procédures de contrôle des liens radio qui servent de façon générale à optimiser la qualité des transmissions et à minimiser les interférences entre utilisateurs. Parmi ces procédures, on peut citer la régulation de la puissance d'émission par les mobiles et/ou par l'infrastructure, le contrôle des transferts automatiques de  
10 cellule (« handover ») dans les réseaux cellulaires, l'adaptation du codage de canal aux conditions de propagation, l'adaptation du codage de source (notamment dans le cas des codeurs de parole à débit variable de type AMR – « Adaptive Multi-Rate »), les procédures d'adaptation de liens (« Link Adaptation »), etc.

15 L'efficacité de ce genre de procédure dépend de la disponibilité de mesures énergétiques fiables dans un délai aussi court que possible, afin que les décisions adéquates puissent être prises assez rapidement.

D'un autre côté, la prise en compte d'échantillons de mesure ponctuels peut perturber les algorithmes de contrôle mis en œuvre, en raison des  
20 fluctuations à court terme du canal de propagation. C'est pourquoi il est généralement effectué un lissage temporel de ces échantillons au moyen d'une fenêtre de moyennage de durée égale à N fois la période entre échantillons. La fenêtre peut être rectangulaire : on effectue alors une moyenne arithmétique des N derniers échantillons. Il est courant d'employer une fenêtre exponentielle  
25 avec un facteur d'oubli  $\alpha = 1/N$  : à réception d'un n-ième échantillon  $C(n)$ , on produit alors une valeur lissée  $\bar{C}(n) = (1 - \alpha) \cdot \bar{C}(n-1) + \alpha \cdot C(n)$ .

Une durée longue de la fenêtre de moyennage diminue l'écart type de l'estimation du paramètre mesuré, et améliore donc la fiabilité de la mesure. Inversement, une durée courte augmente la rapidité d'acquisition des mesures  
30 et permet donc, pour autant qu'elles soient fiables, d'optimiser les performances de l'algorithme de contrôle qui les exploite. Le choix de cette durée résulte d'un compromis entre ces deux exigences contradictoires.

Un but de la présente invention est de proposer une façon plus fine de

réaliser ce compromis.

L'invention propose ainsi un procédé d'évaluation d'un niveau énergétique d'un signal reçu par l'intermédiaire d'une interface radio entre des stations de radiocommunication, dans lequel on obtient des échantillons de mesure successifs dépendant de l'énergie du signal, on estime une vitesse de déplacement d'une des stations, et on calcule une moyenne desdits échantillons pour évaluer le niveau énergétique, avec une durée de moyennage dépendant de la vitesse estimée.

L'écart type de l'estimateur du niveau énergétique dépend de la durée de moyennage et de la vitesse de la station mobile. C'est généralement une fonction décroissante de la durée de moyennage et de la vitesse. En ajustant la durée de moyennage en fonction de la vitesse, on peut viser une certaine valeur d'écart type et donc répondre aux besoins d'une application donnée, telle qu'une procédure de contrôle de liens radio.

La durée de moyennage peut en outre dépendre d'un service dans le cadre duquel s'inscrit le signal reçu. En particulier, la durée de moyennage peut croître en fonction du débit d'information porté par le signal.

La vitesse de déplacement de la station mobile peut être estimée par divers moyens. Dans une réalisation avantageuse, elle est estimée sur la base des variations dans le temps des échantillons de mesure.

Un autre aspect de l'invention se rapporte à un dispositif d'évaluation d'un niveau énergétique d'un signal reçu par une station mobile de radiocommunication, comprenant des moyens de mesure pour obtenir des échantillons successifs dépendant de l'énergie du signal, et des moyens de calcul d'une moyenne desdits échantillons pour évaluer le niveau énergétique. Le dispositif comprend en outre des moyens d'obtention d'une vitesse de déplacement estimée de la station mobile. Les moyens de calcul de moyenne sont commandés pour faire dépendre de la vitesse estimée une durée de moyennage des échantillons.

Un troisième aspect de l'invention se rapporte à un dispositif d'évaluation d'un niveau énergétique d'un signal reçu par une station fixe de radiocommunication en provenance d'une station mobile, comprenant des moyens de mesure pour obtenir des échantillons successifs dépendant de

l'énergie du signal, et des moyens de calcul d'une moyenne desdits échantillons pour évaluer le niveau énergétique. Le dispositif comprend en outre des moyens d'obtention d'une vitesse de déplacement estimée de la station mobile. Les moyens de calcul de moyenne sont commandés pour faire  
5 dépendre de la vitesse estimée une durée de moyennage des échantillons.

D'autres particularités et avantages de la présente invention apparaîtront dans la description ci-après d'exemples de réalisation non limitatifs, en référence aux dessins annexés, dans lesquels :

- 10 - la figure 1 est un schéma synoptique d'un exemple de récepteur de radiocommunication mettant en œuvre le procédé selon l'invention ;
- la figure 2 est un graphique illustrant des abaques utilisables dans le procédé selon l'invention ;
- la figure 3 est un diagramme illustrant des éléments d'un système de radiocommunication de type UMTS ; et
- 15 - les figures 4 à 6 sont des diagrammes illustrant diverses répartitions possibles de moyens utilisés par le procédé entre les éléments de la figure 3.

L'invention est décrite ci-après dans son application non limitative aux réseaux cellulaires à accès multiple à répartition par codes (CDMA, « Code-  
20 Division Multiple Access ») de type UMTS (« Universal Mobile Telecommunications System »).

Dans un système CDMA, les symboles transmis, binaires ( $\pm 1$ ) ou quaternaires ( $\pm 1 \pm j$ ), sont multipliés par des codes d'étalement composés d'échantillons, appelés « chips », dont la cadence est supérieure à celle des  
25 symboles. Des codes d'étalement orthogonaux ou quasi-orthogonaux sont alloués à différents canaux logiques partageant la même fréquence porteuse, afin de permettre à chaque récepteur de détecter la séquence de symboles qui lui est destinée, en multipliant le signal reçu par le code d'étalement correspondant.

30 Le récepteur en râteau (« rake receiver ») effectue une démodulation cohérente fondée sur une approximation de la réponse impulsionnelle du canal de propagation radio par une série de pics, chaque pic apparaissant avec un retard correspondant au temps de propagation le long d'un trajet particulier et

ayant une amplitude complexe correspondant à l'atténuation et au déphasage du signal le long de ce trajet (réalisation instantanée du fading). En analysant plusieurs trajets de réception, c'est-à-dire en échantillonnant plusieurs fois la sortie d'un filtre adapté au code d'étalement du canal, avec des retards  
5 correspondant respectivement à ces trajets, le récepteur en râteau obtient des estimations multiples des symboles transmis, qui sont combinées pour obtenir un gain en diversité. La combinaison peut notamment être effectuée selon la méthode dite MRC (« Maximum Ratio Combining »), qui pondère les différentes estimations en fonction des amplitudes complexes observées pour  
10 les différents trajets.

Afin de permettre cette démodulation cohérente, des symboles pilotes sont prévus pour l'estimation de la réponse impulsionnelle sous forme d'une succession de pics. La réponse impulsionnelle est estimée au moyen d'un filtre adapté à un code d'étalement particulier, qui peut être le code d'étalement de  
15 la communication en cours ou celui alloué spécialement à un canal pilote, avec lequel l'émetteur module une séquence de symboles connus a priori, par exemple des symboles à 1. Les positions des maxima de la sortie de ce filtre adapté donnent les retards utilisés dans les doigts du récepteur en râteau, et les amplitudes complexes associées correspondent aux valeurs de ces  
20 maxima.

Le récepteur CDMA représenté sur la figure 1 comporte un étage radio 1 qui reçoit le signal radio capté par l'antenne 2 et le transpose à plus basse fréquence. Le signal qui en résulte est numérisé par un convertisseur analogique-numérique 3, puis fourni à un filtre de réception 4. Le filtre 4 assure  
25 un filtrage adapté à la mise en forme des signaux par l'émetteur. Il délivre un signal numérique Y à raison d'un échantillon complexe par chip des codes d'étalement.

Dans le cas où les symboles pilotes sont multiplexés dans le temps avec les symboles d'information (qui est celui des liaisons descendantes dans le système UMTS), un démultiplexeur 5 distribue le signal Y entre un module  
30 de sondage de canal 6, qui opère sur le signal correspondant aux symboles pilotes, et un récepteur en râteau 7 qui traite le reste du signal à l'aide de paramètres caractéristiques du canal fournis par le module de sondage 6. Les

symboles pilotes peuvent aussi se trouver sur une voie autre que les symboles d'information (ce qui est le cas des liaisons montantes dans le système UMTS).

Le module de sondage 6 estime de façon connue en soi des retards de propagation  $\tau_1, \dots, \tau_n$  correspondant à des trajets multiples de propagation

5 entre l'émetteur et le récepteur. Pour cela, il effectue un filtrage adapté du signal Y par le produit des symboles pilotes et du code d'étalement  $c(t)$ , et il détecte les positions temporelles des n pics les plus intenses de la sortie de ce filtre adapté. Les amplitudes complexes de ces pics  $A_1, \dots, A_n$  sont fournies au récepteur en râteau 7 conjointement aux retards  $\tau_1, \dots, \tau_n$ .

10 Le récepteur 7 comprend également un filtre adapté 8 qui multiplie le signal reçu Y par le code d'étalement du canal  $c(t)$  ou son conjugué. Chacun des retards  $\tau_i$  ( $1 \leq i \leq n$ ) est appliqué à la sortie de ce filtre adapté 8, et le signal ainsi retardé est multiplié par le complexe conjugué  $A_i^*$  de l'amplitude complexe  $A_i$  fournie par le module de sondage 6. Conformément à la méthode

15 MRC, les n contributions qui en résultent sont sommées par un additionneur 11 pour obtenir les symboles d'informations estimés  $\hat{b}$ .

Parmi les paramètres disponibles dans le module de sondage 6, il y a l'énergie  $C_k$  d'un bloc de signal reçu sur les n trajets de propagation considérés. Cette énergie  $C_k$ , ramenée à la durée d'un bit, est donnée par la

20 somme des modules carrés des amplitudes  $A_i$  :

$$C_k = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^n \beta_k |A_i|^2 \quad (1)$$

où N est le nombre de symboles pilotes du bloc de signal considéré et  $\beta_k$  est un coefficient pondérateur tenant compte de l'amplification ou de l'atténuation introduite, le cas échéant, par les procédures de contrôle de la puissance

25 d'émission.

Le récepteur dispose ainsi d'un échantillon de mesure énergétique C par bloc de signal reçu. Dans les canaux dédiés du système UMTS, ce bloc correspond à un intervalle de temps de 2560 chips, soit 666  $\mu$ s, et le nombre N peut aller 2 à 16 (voir sections 5.2.1 et 5.3.2 de la spécification technique

30 3G TS 25.211 v3.3.0 « Physical channels and mapping of transport channels

onto physical channels (FDD) (Release 1999) » publiée en juin 2000 par le 3GPP (« Third Generation Partnership Project »).

A partir de ces échantillons de mesure  $C_k$ , il est possible d'estimer la vitesse  $v$  de déplacement de la station mobile. Cette estimation peut avoir lieu dans la station mobile sur la base du signal descendant, ou dans la station fixe sur la base du signal montant.

L'estimation de vitesse peut notamment exploiter la propriété que la variance de la dérivée première de  $C_k$  par rapport au temps est l'opposée de la dérivée seconde de la fonction d'autocorrélation  $R_{CC}(\tau)$  de l'énergie  $C_k$  pour un décalage temporel  $\tau = 0$ , cette dérivée seconde étant elle-même proportionnelle au carré de la vitesse. Dans le cadre du modèle de Jake et pour un signal d'énergie  $a$ , la constante de proportionnalité vaut  $-\left(\frac{2\pi^2 v^2}{\lambda^2}\right)a^2$ ,  $\lambda$  étant la longueur d'onde radio utilisée.

En pratique, le module 12 peut estimer la vitesse de déplacement  $v$  de la manière suivante. On se donne une durée sur laquelle s'applique l'estimation de vitesse, exprimée en nombre d'échantillons de mesure  $p$ . L'énergie  $a$  est estimée par la moyenne des échantillons  $C_k$ , indexés par un entier  $k$  dans l'équation (2) :

$$a = \frac{1}{p} \sum_{k=1}^p C_k \quad (2)$$

Le module 12 détermine la suite dérivée de  $C_k$  :  $D_1, D_2, \dots, D_p$  avec  $D_k = (C_k - C_{k-1})/T_e$ , où  $T_e$  est la durée entre deux échantillons de mesure. La variance de cette suite est estimée par :

$$S = \frac{1}{p} \sum_{k=1}^p D_k^2 \quad (3)$$

Le module 12 peut alors estimer la vitesse selon :

$$v = \frac{1}{\sqrt{2}} \cdot \frac{\lambda}{\pi \cdot a} \cdot \sqrt{S} \quad (4)$$

La durée  $p \cdot T_e$  est typiquement de l'ordre de grandeur de la seconde. En pratique, les moyennes arithmétiques des relations (2) et (3) peuvent être remplacées par un lissage de type exponentiel avec un facteur d'oubli  $\alpha = 1/p$ .



L'écart type d'un processus aléatoire de fonction d'autocorrélation  $R_{xx}$  observé sur une durée  $T$  est donné par :

$$\sigma^2 = \frac{1}{T} \int_{-T}^T \left(1 - \frac{\tau}{T}\right) R_{xx}(\tau) d\tau \quad (5)$$

Dans le cas du fading de Rayleigh et pour le modèle de Jake, la fonction d'autocorrélation de l'énergie exprimée en dB s'écrit :

$$R_{xx}(\tau) = 5,57^2 \times J_0^2\left(\frac{2\pi v \tau}{\lambda}\right) \quad (6)$$

où  $J_0$  désigne la fonction de Bessel d'ordre 0. En conséquence, l'écart type  $\sigma$  en dB est donné par :

$$\sigma = \sqrt{\frac{2}{T} \int_0^T \left(1 - \frac{\tau}{T}\right) \times 5,57^2 \times J_0^2\left(\frac{2\pi v \tau}{\lambda}\right) d\tau} \quad (7)$$

A partir de cette équation (7), on peut déterminer en fonction de la vitesse  $v$  la période  $T$  de moyennage de l'énergie nécessaire pour atteindre un écart type donné  $\sigma$ .

Sur la figure 2, on a représenté trois courbes I, II, III qui correspondent à l'expression (7) de l'écart type  $\sigma$  en fonction de la durée de moyennage  $T$  pour des vitesses de déplacement  $v$  respectivement égales à 2 km/h, 5 km/h et 10 km/h, la longueur d'onde  $\lambda$  correspondant à une fréquence porteuse de 1950 MHz.

Si on se donne un objectif en termes d'écart type  $\sigma$ , dans le cadre d'une procédure utilisant les mesures de  $C_k$  moyennées, on peut ainsi, partant de la vitesse  $v$  estimée par le module 12, déterminer la durée de moyennage  $T$  à prendre en considération.

Par exemple, dans le cas de la figure 2, un écart type de 1,5 dB sur la mesure énergétique est obtenu avec une durée de moyennage d'autant plus courte que la vitesse est grande :  $T \approx 2,2$  s pour  $v = 2$  km/h,  $T \approx 0,9$  s pour  $v = 5$  km/h et  $T \approx 0,4$  s pour  $v = 10$  km/h.

Cette sélection de la durée de moyennage  $T$  est effectuée par le module 13 représenté sur la figure 1.

Cela peut être effectué en mémorisant des tables correspondant aux courbes de la figure 2, et en accédant à ces tables à l'aide de l'objectif d'écart

type  $\sigma$  et de la vitesse  $v$  estimée par le module 12. Bien entendu, il est possible de ne stocker qu'un nombre restreint de valeurs dans les tables, en complétant les valeurs manquantes par interpolation lorsque c'est nécessaire.

Le lissage des échantillons de mesure  $C_k$  peut alors être effectué par le module 14 représenté sur la figure 1, de préférence à l'aide d'une fenêtre exponentielle utilisant un facteur d'oubli  $\alpha = T_e/T$ . Les valeurs lissées  $\bar{C}$  qui en résultent peuvent alors être utilisées dans diverses procédures de contrôle des liens radio. Si celles-ci requièrent un écart type  $\sigma$  plus faible ou peuvent se contenter d'un écart type  $\sigma$  plus grand, la durée  $T$  est ajustée en conséquence par le module 13.

De façon connue, le module 6 de sondage du canal peut également délivrer des échantillons de mesure  $N0_k$  du bruit observé sur le canal. Ces échantillons peuvent également faire l'objet d'un lissage par un filtre à fenêtre exponentielle 15. Pour cela, on utilise avantageusement le même facteur d'oubli  $\alpha = T_e/T$  que dans le filtre 14.

Si l'application a besoin d'estimations du rapport signal/bruit, le lissage peut porter sur la quantité  $C_k/N0_k$ . Le niveau énergétique pris en compte est alors normalisé par rapport au niveau du bruit.

La durée de moyennage sélectionnée par le module 13 peut également dépendre du service dans lequel s'inscrit le signal transmis. Pour certains services, il peut être justifié de viser un écart-type  $\sigma$  sur les mesures énergétiques plus faible que pour d'autres services.

Par exemple, dans le cadre multimédia prévu dans l'UMTS, les services de débit relativement élevé empruntent des canaux à faible facteur d'étalement. En conséquence, pour obtenir une qualité de transmission donnée en termes de taux d'erreur binaire, ces canaux à haut débit ont généralement une puissance d'émission plus forte que les canaux à relativement bas débit. Dans ces conditions, la précision relative des mesures exploitées dans la procédure de contrôle de puissance est plus sensible pour ces services à haut débit. On visera donc une valeur d'écart type  $\sigma$  plus faible pour les canaux à débit élevé, ce qui conduit, pour une vitesse donnée, à augmenter la durée de moyennage  $T$ .

La figure 3 montre schématiquement les éléments du réseau d'accès radio UTRAN (« UMTS Terrestrial Radio Access Network ») faisant partie d'un réseau UMTS. L'UTRAN comprend des contrôleurs de réseau radio 22 appelés RNC (« Radio Network Controller ») reliés à travers une interface normalisée *Iub* à des stations fixes 21 appelées « nodes B ». Ces stations fixes 21 communiquent avec les stations mobiles 20, appelées UE (« User Equipement »), par des liens radio CDMA sur une interface normalisée *Uu*. Les RNC 22 sont reliés à un cœur de réseau (« core network ») non représenté fournissant les fonctions de commutation fixe et de gestion des abonnés.

Les protocoles de couche physique relatifs aux liens radio (couche 1 du modèle ISO) sont principalement implantés au niveau de l'UE 20 et du ou des nodes B 21 avec lesquels il est en liaison. Le protocole de contrôle des ressources radio RRC (« Radio Resource Control ») appartient à une couche supérieure et se trouve au niveau de l'UE 20 et de son RNC 22 de rattachement. L'instance RRC de l'UE 20 communique avec celle de son RNC 22 de rattachement au moyen d'une « connexion RRC » de la manière décrite dans la spécification technique 3G TS 25.331 v3.3.0 « RRC Protocol Specification (Release 1999) » publiée en juin 2000 par le 3GPP.

En général, les procédures de contrôle des liens radio sont supervisées par le RNC 22 selon le protocole RRC. Le module 25 représenté sur les figures 4 à 6 illustre ce traitement de couche RRC qui, dans le contexte précédemment décrit, exploite les mesures énergétiques lissées  $\bar{C}$ .

Ces figures 4 à 6 montrent que les modules 12, 13, 14 décrits en référence à la figure 1 peuvent être distribués de diverses manières entre les entités en communication.

La configuration de la figure 4 correspond au cas où ces modules 12, 13, 14 se trouvent tous dans la station recevant le signal dont la puissance est estimée. Cette station peut être l'UE 20, auquel cas les mesures portent sur les signaux descendants et les mesures lissées  $\bar{C}$  remontent au RNC 22 par l'intermédiaire de la connexion RRC. La station équipée des modules 12, 13, 14 peut aussi être le node B 21, auquel cas les mesures portent sur les signaux montants et les mesures lissées  $\bar{C}$  remontent au RNC 22 à travers l'interface *Iub*.

Dans la configuration de la figure 5, l'estimation de vitesse faite par le module 12 dans l'UE 20 ou le node B 21 est transmise au module 13, situé dans le RNC 22, par l'intermédiaire de la connexion RRC ou de l'interface *lub*. Le RNC détermine alors la durée de moyennage  $T$  et la renvoie à l'UE 20 ou au node B 21 qui comporte le module de lissage 14. Ceci peut être effectué en ajustant le facteur d'oubli  $\alpha$ , de la manière décrite dans la section 8.3.8 de la spécification technique 3G TS 25.433 v3.2.0 « UTRAN *lub* Interface NBAP Signalling (Release 1999) » publiée en juin 2000 par 3GPP, et de la manière décrite dans la section 8.5.7.7.2 de la spécification 3G TS 25.331 précitée dans le cas de l'UE 20. La mesure lissée  $\overline{C}$  obtenue par le module 14 est ensuite transmise au module de traitement 25 du RNC 22.

Dans la configuration de la figure 6, le module de lissage 14A situé dans l'UE 20 ou le node B 21 effectue un premier lissage des échantillons de mesures énergétiques  $C_k$  avec une fenêtre de durée relativement courte. Cette durée peut être fixe ou ajustée selon divers critères par le RNC 22 au moyen du mécanisme précédemment décrit. La valeur lissée  $\overline{C}_1$  qui en résulte est remontée au RNC 22 par le module de lissage 14A de l'UE 20 ou du node B 21. Le RNC 22 comporte un second module de lissage 14B qui applique la durée de moyennage  $T$  sélectionnée par le module 13 sur la base de l'estimation de vitesse  $v$ . Ce second module de lissage 14B fournit au module de traitement 25 la mesure lissée  $\overline{C}$  dont l'écart type est maîtrisé. La durée de moyennage appliquée en premier par le module 14A est réglée pour être plus courte que la durée  $T$  choisie en fonction de la vitesse. Cette première durée est par exemple de l'ordre de quelques dizaines à quelques centaines de millisecondes.

On notera que les illustrations des figures 4 à 6 ne sont que des exemples possibles de mise en œuvre de l'invention. D'autres configurations sont envisageables. En particulier, l'estimation de vitesse  $v$  pourrait être obtenue par des moyens de mesure différents de ceux décrits, voire indépendants des signaux radio reçus.

D'autre part, l'invention n'est pas limitée aux systèmes UMTS considérés ci-dessus à titre d'illustration. Elle s'applique par exemple à des

systèmes de seconde génération, de type GSM ou analogue, dont la supervision de liens radio exploite également des mesures énergétiques faites sur les signaux reçus.

## REVENDICATIONS

1. Procédé d'évaluation d'un niveau énergétique d'un signal reçu par l'intermédiaire d'une interface radio entre des stations de radiocommunication (20, 21), dans lequel on obtient des échantillons de mesure successifs ( $C_k$ )  
5 dépendant de l'énergie du signal, et on calcule une moyenne desdits échantillons pour évaluer le niveau énergétique ( $\bar{C}$ ), caractérisé en ce qu'on estime une vitesse de déplacement ( $v$ ) d'une des stations (20) et en ce que le calcul de moyenne desdits échantillons est effectué avec une durée de moyennage ( $T$ ) dépendant de la vitesse estimée.
- 10 2. Procédé selon la revendication 1, dans lequel la vitesse de déplacement ( $v$ ) est estimée sur la base des variations dans le temps des échantillons de mesure ( $C_k$ ).
3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, dans lequel le calcul de moyenne desdits échantillons ( $C_k$ ) est effectué selon une fenêtre de  
15 moyennage exponentielle avec un facteur d'oubli inversement proportionnel à ladite durée de moyennage ( $T$ ).
4. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, dans lequel la durée de moyennage ( $T$ ) dépend en outre d'un service dans le cadre duquel s'inscrit le signal reçu.
- 20 5. Procédé selon la revendication 4, dans lequel la durée de moyennage ( $T$ ) croît en fonction du débit d'information porté par le signal reçu.
6. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, dans lequel lesdites stations comprennent une station fixe (21) recevant ledit signal d'une station mobile (20) dont la vitesse de déplacement ( $v$ ) est estimée, et  
25 dans lequel l'estimation de vitesse et le calcul de moyenne sont effectués dans la station fixe.
7. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, dans lequel lesdites stations comprennent une station fixe (21) recevant ledit signal

- d'une station mobile (20) dont la vitesse est estimée, et dans lequel le calcul de moyenne comprend un premier moyennage effectué dans la station fixe avec une première durée de moyennage inférieure à ladite durée dépendant de la vitesse estimée, et un second moyennage effectué dans un équipement (22)  
5 de contrôle de la station fixe avec ladite durée de moyennage (T) dépendant de la vitesse estimée.
8. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, dans lequel lesdites stations comprennent une station mobile (20) recevant ledit signal d'au moins une station fixe (21), et dans lequel l'estimation de vitesse et  
10 le calcul de moyenne sont effectués dans la station mobile.
9. Dispositif d'évaluation d'un niveau énergétique d'un signal reçu par une station mobile de radiocommunication (20), comprenant des moyens de mesure (6) pour obtenir des échantillons successifs ( $C_k$ ) dépendant de l'énergie du signal, et des moyens (14) de calcul d'une moyenne desdits  
15 échantillons pour évaluer le niveau énergétique ( $\bar{C}$ ), caractérisé en ce qu'il comprend en outre des moyens (12) d'obtention d'une vitesse de déplacement estimée ( $v$ ) de la station mobile, et en ce que les moyens de calcul de moyenne (14) sont commandés pour faire dépendre de la vitesse estimée une durée de moyennage des échantillons (T).
- 20 10. Dispositif d'évaluation d'un niveau énergétique d'un signal reçu par une station fixe de radiocommunication (21) en provenance d'une station mobile (20), comprenant des moyens de mesure (6) pour obtenir des échantillons successifs ( $C_k$ ) dépendant de l'énergie du signal, et des moyens (14) de calcul d'une moyenne desdits échantillons pour évaluer le niveau  
25 énergétique ( $\bar{C}$ ), caractérisé en ce qu'il comprend en outre des moyens (12) d'obtention d'une vitesse de déplacement estimée ( $v$ ) de la station mobile, et en ce que les moyens de calcul de moyenne (14) sont commandés pour faire dépendre de la vitesse estimée une durée de moyennage des échantillons (T).
11. Dispositif d'évaluation selon la revendication 9 ou 10, dans lequel les  
30 moyens (12) d'obtention de la vitesse de déplacement estimée sont agencés

pour estimer la vitesse ( $v$ ) sur la base des variations dans le temps des échantillons de mesure ( $C_k$ ).

12. Dispositif d'évaluation selon l'une quelconque des revendications 9 à 11, dans lequel les moyens de calcul de moyenne (14) utilisent une fenêtre de moyennage exponentielle avec un facteur d'oubli inversement proportionnel à ladite durée de moyennage ( $T$ ).

13. Dispositif selon la revendication l'une quelconque des revendications 9 à 12, dans lequel la durée de moyennage ( $T$ ) croît en fonction du débit d'information porté par le signal reçu.



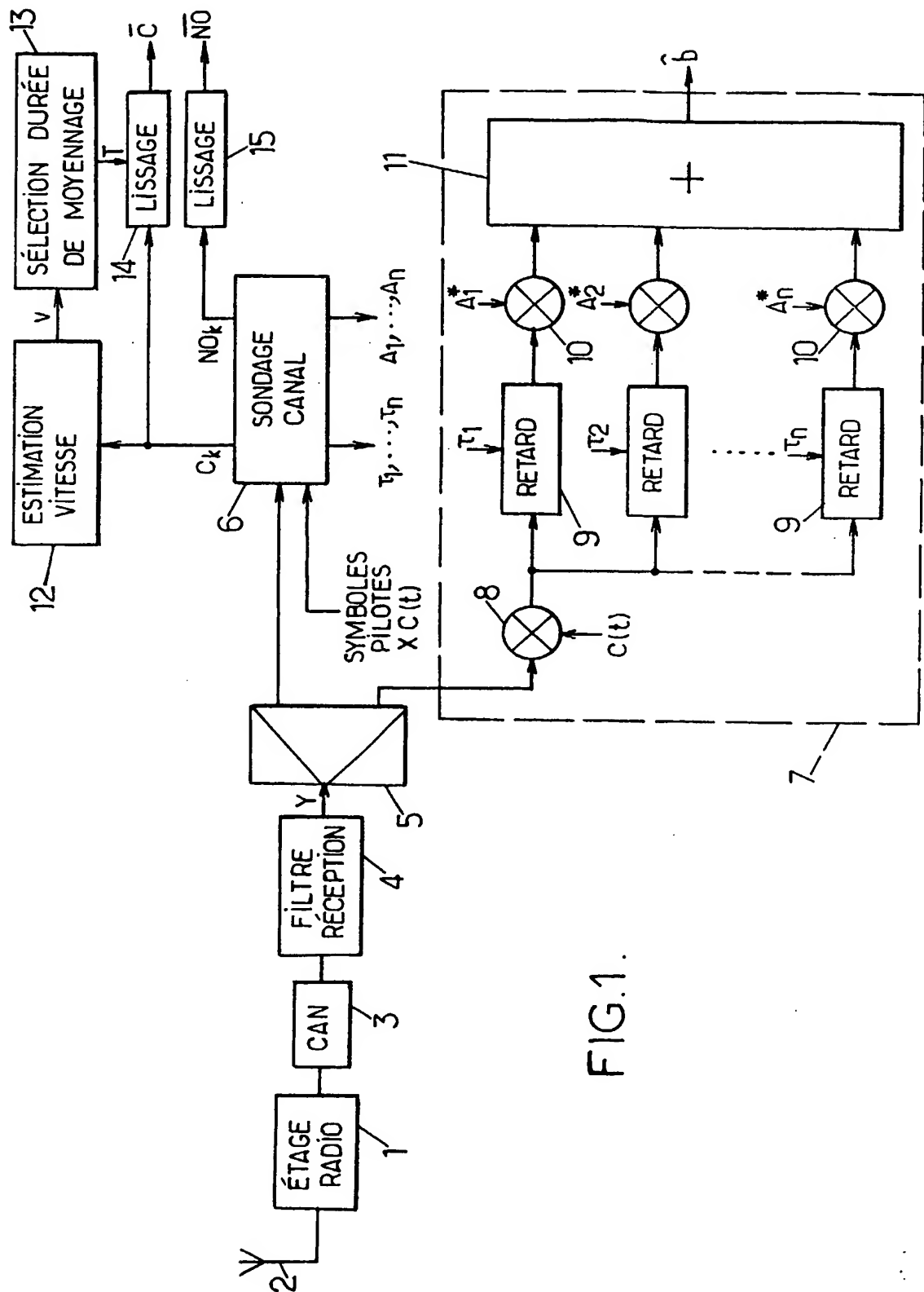


FIG. 1.

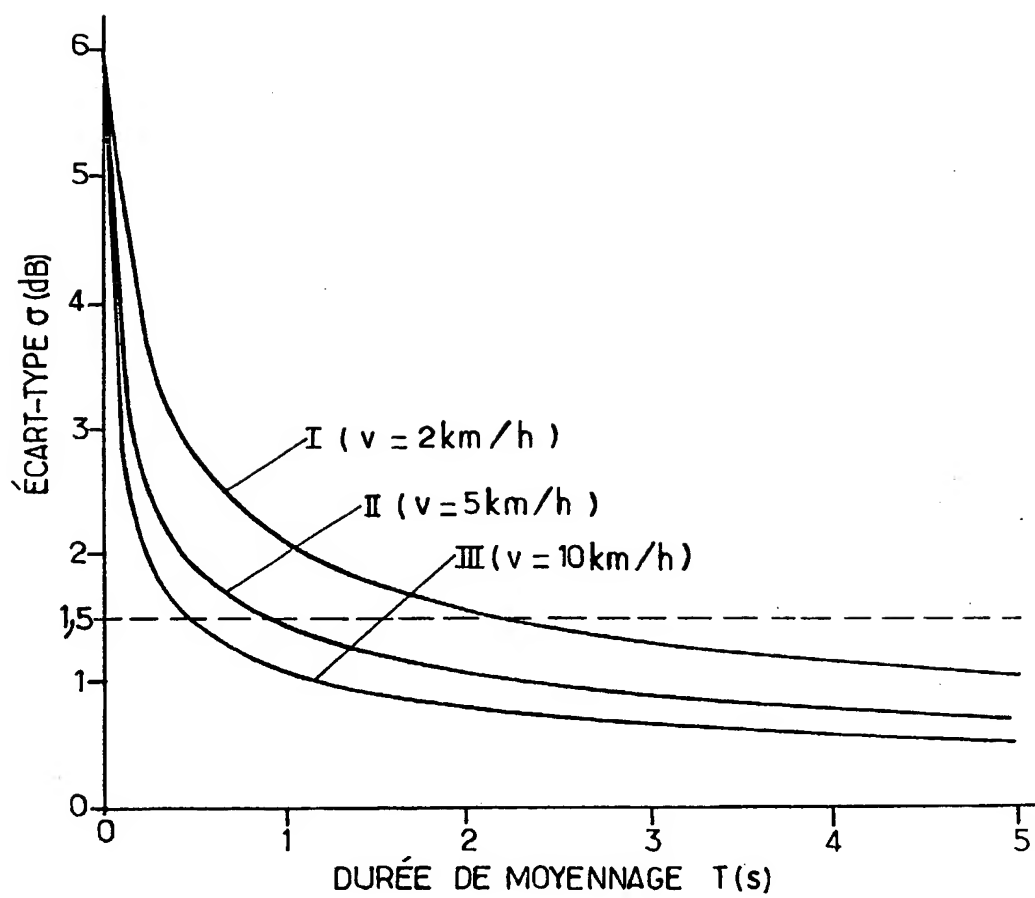
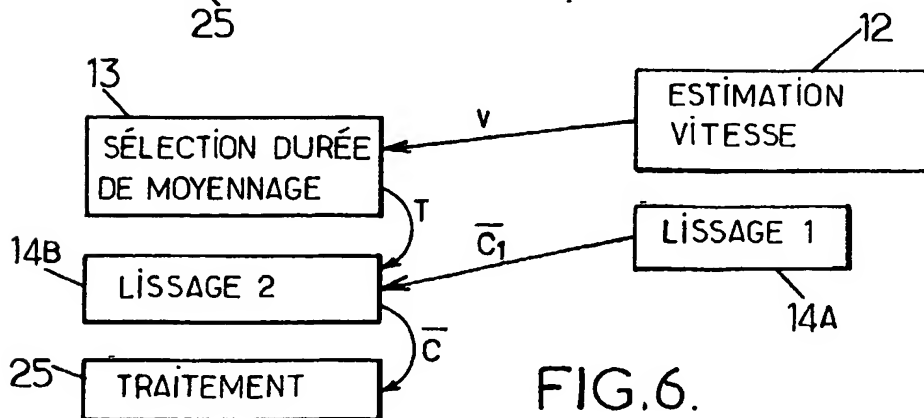
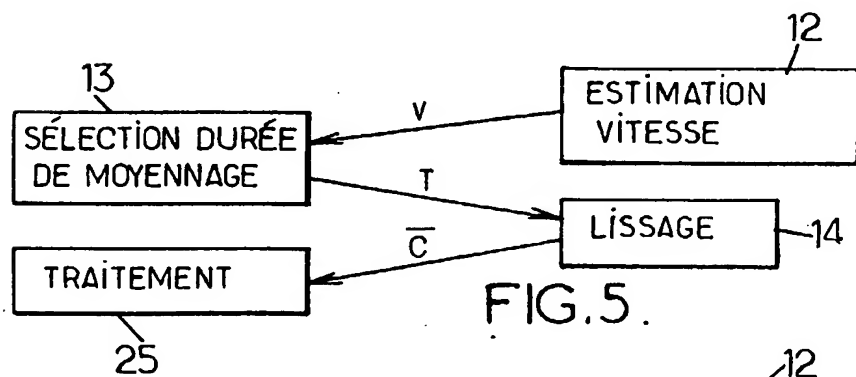
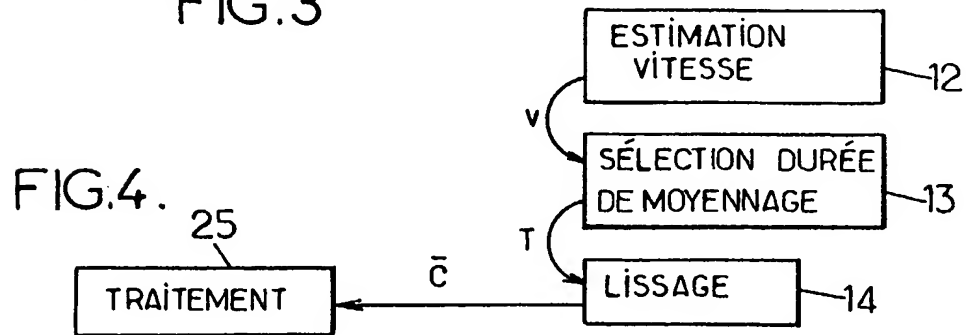
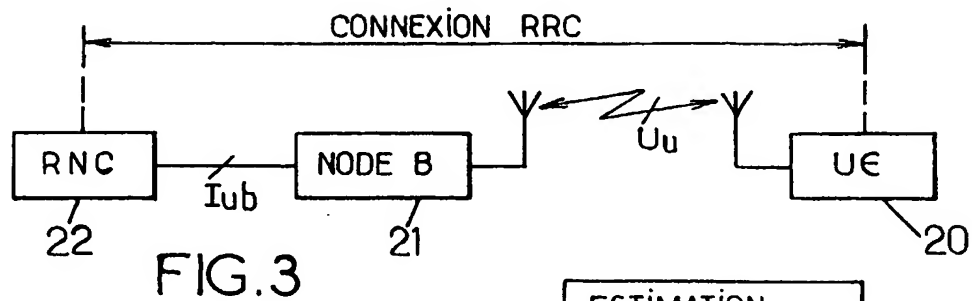


FIG.2.





# **RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE**

établi sur la base des dernières revendications  
déposées avant le commencement de la recherche

**2816774**  
N° d'enregistrement  
national

**FA 598562**  
**FR 0014612**

| DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS   |  | Revendication(s)<br>concernée(s) | Classement attribué<br>à l'invention par l'INPI                  |
|---|--|----------------------------------|--|
| Catégorie   | Citation du document avec indication, en cas de besoin,<br>des parties pertinentes   |                                  |  |
| X   | HOLTZMAN J M: "ADAPTIVE MEASUREMENT<br>INTERVALS FOR HANDOFFS"<br>DISCOVERING A NEW WORLD OF COMMUNICATIONS.<br>CHICAGO, JUNE 14 - 18, 1992, PROCEEDINGS<br>OF THE INTERNATIONAL CONFERENCE ON<br>COMMUNICATIONS, NEW YORK, IEEE, US,<br>vol. 2, 14 juin 1992 (1992-06-14), pages<br>1032-1036, XP000326826<br>ISBN: 0-7803-0599-X | 1,3,6,<br>8-10,12                | H04B7/00<br>H04Q7/34   |
| Y   | * page 1032, colonne 1, dernier alinéa -<br>page 1032, colonne 1, alinéa 2 *<br>* page 1033, colonne 2, dernier alinéa -<br>page 1034, colonne 1, alinéa 2 *<br>* page 1034, colonne 2, alinéa 5 - page<br>1035, colonne 1, alinéa 1 *   | 2,11                             |  |
| Y   | FR 2 782 227 A (NORTEL MATRA CELLULAR)<br>11 février 2000 (2000-02-11)<br>* abrégé *   | 2,11                             |  |
| A   | WO 98 16079 A (NOKIA TELECOMMUNICATIONS OY<br>;NIEMELAE KARI (FI); HAKALIN PETTERI ( )<br>16 avril 1998 (1998-04-16)<br>* abrégé *   | 1,9,10                           | DOMAINES TECHNIQUES<br>RECHERCHÉS (Int.CL.7)<br><br>H04B<br>G01S |
| A   | AUSTIN M D ET AL: "VELOCITY ADAPTIVE<br>HANDOFF ALGORITHMS FOR MICROCELLULAR<br>SYSTEMS"<br>IEEE TRANSACTIONS ON VEHICULAR TECHNOLOGY,<br>IEEE INC. NEW YORK, US,<br>vol. 43, no. 3, PART 1,<br>1 août 1994 (1994-08-01), pages 549-561,<br>XP000466790<br>ISSN: 0018-9545<br>* abrégé *   | 1,9,10                           |  |
| Date d'achèvement de la recherche   |  | Examineur                        |  |
| 22 août 2001  |  | Yang, Y                          |  |
| CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS   |  |                                  |  |
| <p>X : particulièrement pertinent à lui seul<br/>Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un<br/>autre document de la même catégorie<br/>A : arrière-plan technologique<br/>O : divulgation non-écrite<br/>P : document intercalaire</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention<br/>E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure<br/>à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date<br/>de dépôt ou qu'à une date postérieure.<br/>D : cité dans la demande<br/>L : cité pour d'autres raisons<br/>&amp; : membre de la même famille, document correspondant</p> |  |                                  |  |